

PUB-NO: DE003143808A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3143808 A1

TITLE: Hot water heater, especially a boiler

PUBN-DATE: May 19, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|------------------|---------|
| LEUTLOFF, LOTHAR | DE |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-----------------|---------|
| LEUTLOFF LOTHAR | N/A |

APPL-NO: DE03143808

APPL-DATE: November 4, 1981

PRIORITY-DATA: DE03143808A (November 4, 1981)

INT-CL (IPC): H05B006/78, F24H001/00

EUR-CL (EPC): H05B006/78

US-CL-CURRENT: 219/688

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> A hot water heater, especially a boiler, having a reservoir container on which a heat source acts, which heat source consists of at least one microwave generator which is connected via a microwave waveguide to the interior space of the reservoir connector which has a screen which prevents the microwaves emerging to the exterior. Such a hot water heater can be used for heating industrial water and/or heating water.

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 31 43 808 A 1

⑤ Int. Cl. 3:
H05B6/78
F 24 H 1/00

⑳ Aktenzeichen:
㉔ Anmeldetag:
㉕ Offenlegungstag:

P 31 43 808.3-34
4. 11. 81
19. 5. 83

㉑ Anmelder:
Leutloff, Lothar, 8038 Gröbenzell, DE

㉒ Erfinder:
gleich Anmelder

Behördeneigentum

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Warmwasserbereiter, insbesondere Heizkessel

Warmwasserbereiter, insbesondere Heizkessel, mit einem Speicherbehälter, auf den eine Wärmequelle einwirkt, die aus wenigstens einem Mikrowellengenerator besteht, der über einen Mikrowellenleiter mit dem Innenraum des Speicherbehälters in Verbindung steht, der eine den Austritt von Mikrowellen nach außen verhindernde Abschirmung aufweist. Ein derartiger Warmwasserbereiter läßt sich zum Erwärmen von Brauchwasser und/oder von Heizungswasser verwenden.

(31 43 808)

DE 31 43 808 A 1

DE 31 43 808 A 1

VIERING & JENTSCHURA

zugelassene Vertreter beim Europäischen Patentamt

Dipl.-Ing. Hans-Martin Viering · Dipl.-Ing. Rolf Jentschura · Steinsdorfstraße 6 · D-8000 München 22

Anwaltsakte 3860

Lothar Leutloff, 8038 Gröbenzell

Warmwasserbereiter, insbesondere Heizkessel

15

Ansprüche

- 20 1. Warmwasserbereiter (11), insbesondere Heizkessel,
mit einem Speicherbehälter und einer auf diesen ein-
wirkenden Wärmequelle, dadurch gekennzeichnet, daß
die Wärmequelle mindestens ein Mikrowellengenerator
(16) ist, der mit dem Innenraum (18) des Speicherbe-
25 hälters über einen Mikrowellenleiter (17, 22) ver-
bunden ist, und daß der Speicherbehälter eine den
Austritt von Mikrowellen nach außen verhindernde
Abschirmung (12) aufweist.
- 30 2. Warmwasserbereiter nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Abschirmung von den Wänden (12)
des Speicherbehälters ausgebildet ist und daß an
der Außenseite der Wände mehrere, jeweils über ei-
nen in diesen ausgebildeten Mikrowellenleiter (17)
35 mit dem Behälterinnenraum (18) in Verbindung stehen-
de Mikrowellengeneratoren (16) verteilt angeordnet
sind.

- 1 3. Warmwasserbereiter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Speicherbehälter eine Umwälzeinrichtung (44) angeordnet ist, durch die das zu erwärmende Wasser so bewegt wird, daß es an den
5 Behälterwänden (12) entlang strömt.
4. Warmwasserbereiter nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände (22) des Speicherbehälters aus einem für Mikrowellen durchlässigen Material bestehen und der Speicherbehälter innerhalb
10 eines für Mikrowellen undurchlässigen Abschirmbehälters (12) angeordnet ist.
5. Warmwasserbereiter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherbehälter innerhalb des
15 von mehreren Mikrowellengeneratoren (16) erzeugten Mikrowellenfeldes einen Eintrittsspaltraum (24) und einen Austrittsspaltraum (26), die sich jeweils über die Höhe und Breite des Speicherbehälters hin erstrecken, und mehrere den Eintrittsspaltraum mit dem
20 Austrittsspaltraum verbindende, zwischen diesen im Abstand voneinander verteilt angeordnete Leitungsrohre (25) aufweist.
- 25 6. Warmwasserbereiter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherbehälter in einen Brauchwasserraum (41) und einen Heizwasserraum (42) aufgeteilt ist, zwischen denen eine Abschirmjalousiewand aus verstellbaren Metallklappen (45) angeordnet ist,
30 die in einer ersten Stellung eine geschlossene Metallfläche bilden, also minimale Mikrowellentransparenz ergeben, und in einer zweiten Stellung maximale Mikrowellentransparenz ergeben.

1 Warmwasserbereiter, insbesondere Heizkessel

5 Die Erfindung betrifft einen Warmwasserbereiter zur
Brauchwassererwärmung und/oder vorzugsweise zur Heizungs-
wassererwärmung. Der erfindungsgemäße Warmwasserbereiter
weist einen Speicherbehälter und eine auf diesen einwirk-
kende Wärmequelle auf.

10

Als Wärmequelle dient bei bekannten Warmwasserbereitern
in der Regel ein Öl- oder Gasbrenner oder eine Elektro-
heizung, bei denen eine indirekte Erwärmung des Wassers
durch Wärmeleitung durch die Wand des Speicherbehälters
15 hindurch erfolgt. Wenn daher an der Wärmeübergangswand
Ablagerungen in Form von Ruß oder Kalk entstehen, ver-
schlechtert sich der Heizwirkungsgrad. Insbesondere mit
Ölbrennern betriebene Heizkessel sind außerdem in ihrer
Leistungsanpaßbarkeit beschränkt, weil z.B. nicht mit
20 einer Leistung gefahren werden kann, die 20% oder mehr
unter der Soll-Leistung des Brenners im Brennraum liegt.

Durch die Erfindung wird die Aufgabe gelöst, einen Warm-
wasserbereiter der eingangs erwähnten Art zu schaffen,
25 der ohne wesentliche Beeinträchtigung des Heizwirkungs-
grades der Wärmequelle auch über längere Zeiträume hin
betrieben werden kann und dessen Leistung leicht verän-
derbar ist.

30 Dies wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß als
Wärmequelle mindestens ein Mikrowellengenerator ver-
wendet wird, der mit dem Innenraum des Speicherbehälters
über einen Mikrowellenleiter verbunden ist, und daß der
35 Speicherbehälter eine den Austritt von Mikrowellen nach
außen verhindernde Abschirmung aufweist.

1 Die erfindungsgemäße Beheizung des Speicherbehälters mit
Mikrowellen hat den Vorteil, daß die Erwärmung unmittelbar
in Volumenbereichen des zu erwärmenden Wassers stattfindet
und nicht wie bei den bekannten Warmwasserbereitern mittel-
5 bar durch Wärmeleitung durch die Behälterwand hindurch er-
folgt. Es sind daher durch die Erfindung keine großen
Wärmeaustauschflächen erforderlich, was zu einer kompakten
Bauweise eines erfindungsgemäßen Warmwasserbereiters führt.
Dadurch, daß die Wärmeenergie direkt im Wasservolumen er-
10 zeugt wird, ist der Heizwirkungsgrad nicht durch eine et-
waige Verkalkung der Wände des Speicherbehälters beein-
trächtigt, weil Mikrowellen derartige Schichten nahezu
ungehindert durchdringen. Ein erfindungsgemäßer Warmwas-
serbereiter ist daher weitgehend wartungsfrei. Aufgrund
15 der elektrischen Betriebsweise ist er außerdem in seiner
Leistung einfach veränderbar.

Ein sehr einfach aufgebauter Warmwasserbereiter der er-
findungsgemäßen Art weist z.B. einen quaderförmigen Spei-
20 cherbehälter auf, an dessen Behälterwänden mehrere Mikro-
wellengeneratoren verteilt angeordnet sind, die jeweils
über einen Mikrowellenleiter mit dem Innenraum des Spei-
cherbehälters in Verbindung stehen. Wenn dessen Wände für
Mikrowellen durchlässig sind, z.B. aus Kunststoffmaterial
25 oder Glas bestehen, werden die Mikrowellenleiter von der
Behälterwand selbst gebildet. Hierbei können die Mikro-
wellengeneratoren an der Außenseite der Wände des Speicher-
behälters angeordnet sein und mitsamt dem Speicherbehälter
innerhalb eines metallischen Abschirmbehälters angeordnet
30 sein. Es ist jedoch auch möglich die Wände des Speicherbe-
hälters aus einem für Mikrowellen undurchlässigen Material,
wie einem Metall, auszubilden, so daß die Abschirmung von
der Wand des Speicherbehälters selbst gebildet wird, und
die außen an diesen Wänden angeordneten Mikrowellengenera-
35 toren über Öffnungen oder Wandeinsätze aus für Mikrowellen
durchlässigem Material wirkungsmäßig mit dem Behälter-
innenraum zu verbinden.

- 1 Die Erwärmung des Wassers erfolgt hauptsächlich in dessen
im Bereich der Mikrowellengeneratoren liegenden Schich-
ten an der Behälterwand. Bei einer Frequenz von 2,45 G Hz
z.B. wird in Wasser innerhalb einer Schichtdicke von 1cm
5 die Leistung einer in die Schicht eindringenden Mikrowel-
lenstrahlung zu etwa 70% absorbiert. Da somit die zuge-
führte Energie im wesentlichen nur entlang der Behälter-
wände absorbiert wird, ist es von Vorteil, das Wasser
innerhalb des Speicherbehälters durch ein Flügelrad oder
10 eine andere Umwälzeinrichtung so zu bewegen, daß immer
wieder noch kühles Wasser in die Randbereiche an den Be-
hälterwänden geführt wird.

- Der vorgenannte Warmwasserbereiter ist zwar extrem ein-
15 fach aufgebaut, jedoch ist das Flüssigkeitsvolumen ent-
lang der Wandbereiche des Speicherbehälters, das durch
die Mikrowellen direkt erwärmt wird, nicht allzu groß.
In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird
daher vorgeschlagen, innerhalb des von den Mikrowellen-
20 generatoren erzeugten Mikrowellenfeldes eine Mehrzahl
von Leitungsrohren anzuordnen, die zwischen einem Ein-
trittsspaltraum und einem Austrittsspaltraum des Spei-
cherbehälters verteilt angeordnet sind und mit diesen den
Speicherbehälter bilden. Die Leitungsrohre bestehen aus
25 einem Material mit möglichst niedrigem Imaginärteil der
komplexen Dielektrizitätskonstanten, damit die Leitungs-
rohre selbst nicht durch die Mikrowellen erwärmt werden,
sondern nur das durch sie geleitete Wasser selbst. Bei
diesem Aufbau breiten sich Mikrowellen im gesamten Volu-
30 men des die Leitungsrohre enthaltenden Behälterteils aus
und wirken auf das in den Leitungsrohren geführte Wasser
erwärmend ein. Ein solcher Warmwasserbereiter weist daher
kein Wasservolumen auf, das durch die Mikrowellen nicht
direkt erwärmt wird, und kann daher kompakter gebaut wer-
35 den als ein Warmwasserbereiter der zunächst genannten
sehr einfachen Ausführungsart.

1 Ein Warmwasserbereiter der erfindungsgemäßen Art ist ge-
mäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung so ausge-
bildet, daß er außer Heizungswasser auch Brauchwasser
erwärmen kann. Für einen solchen Heizungskessel ist vor-
5 gesehen, daß der Innenraum des Speicherbehälters in ei-
nen Brauchwasserraum und einen Heizwasserraum aufgeteilt
ist, zwischen denen eine Abschirmjalousiewand aus ver-
stellbaren Metallklappen angeordnet ist, die in einer
ersten Stellung eine geschlossene Metallfläche bilden,
10 also minimale Mikrowellentransparenz ergeben, und in
einer zweiten Stellung maximale Mikrowellentransparenz
ergeben. In der ersten Stellung der Abschirmjalousie
sind daher der Brauchwasserraum und der Heizwasserraum
gegeneinander abgeschirmt, so daß einer der beiden Räume
15 unabhängig von dem anderen betrieben werden kann, indem
die ihn umgebenden Mikrowellengeneratoren betrieben wer-
den. In der zweiten Stellung der die Abschirmjalousie-
wand bildenden Metallplatten hingegen entfällt die Ab-
schirmung, so daß die auf den Brauchwasserraum einwir-
kenden Mikrowellengeneratoren je nach ihrer Anordnung
20 auch auf den Heizungswasserraum einwirken können.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen, die
aus der Zeichnung wenigstens schematisch ersichtlich
25 sind, erläutert. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch einen Hei-
zungskessel mit quaderförmigem Speicherbehäl-
30 ter,
- Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf einen Hei-
zungskessel gemäß Fig. 1,
- 35 Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch eine zweite
Ausführungsform eines Heizungskessels mit ei-
nem Leitungsrohre aufweisenden Speicherbehälter,

- 1 Fig. 4 eine schematische Seitenansicht des Heizungs-
kessels aus Fig. 3,
- Fig. 5 eine schematische Draufsicht auf den Heizungs-
kessel aus den Fig. 3 und 4, und
- 5 Fig. 6 einen schematischen Schnitt durch eine weitere
Ausführungsform eines Heizungskessels mit zu-
sätzlichem Brauchwasserraum.

10 Der Heizungskessel 11 aus Fig. 1 weist als wesentlichstes
Bauteil einen Speicherbehälter 12 auf. Der Speicherbehäl-
ter 12 ist als quaderförmiger Metallkasten zum Beispiel
aus Stahlblech ausgebildet. An den Speicherbehälter 12
15 sind von außen Mikrowellengeneratoren 16 angesetzt, die
über Öffnungen 17 in den Behälterwänden mikrowellenlei-
tend mit dem Behälterinnenraum 18 in Verbindung stehen.
Durch den Behälterinnenraum 18 wird das zu erwärmende
Wasser geleitet, das durch einen Einlaßstutzen 19 in den
20 Behälterinnenraum 18 eintritt und diesen durch einen Aus-
laßstutzen 20 wieder verläßt. Damit das im Behälterinnen-
raum 18 befindliche Wasser nicht mit den Mikrowellenge-
neratoren in Berührung kommt, sind diese über eine Dich-
tungsplatte 21 an die Wände des Behälters 12 angesetzt.
25 Die Dichtungsplatte 21 besteht aus einem mikrowellen-
durchlässigen Material, also einem gängigen Dichtungs-
kunststoff.

30 Die Mikrowellengeneratoren 16 sind als scheibenförmige
Magnetrons mit einem Durchmesser von etwa 15cm ausge-
bildet. Als handelsübliche Magnetrons, wie sie zum Bei-
spiel in Mikrowellenherden verwendet werden, geben sie
Mikrowellen mit einer Frequenz von 2,45 G Hz bei einer
Leistung von etwa 1kW ab. Im Ausführungsbeispiel gemäß
35 den Fig. 1 und 2 sind etwa zwanzig derartige Mikrowellen-
generatoren 16 an den Speicherbehälter 12 angesetzt, was
einer Gesamtleistung von etwa 20kW entspricht. Die Ge-

neratoren 16 können jedoch erheblich dichter gesetzt werden, so daß bei den angegebenen Abmessungen etwa 50 Generatoren 16 angebracht werden können. Dies gibt eine Gesamtleistung von etwa 50kW, wie sie für einen Heizungskessel für ein normales Wohngebäude gefordert wird. Aufgrund des niedrigen Preises derartiger handelsüblicher Mikrowellengeneratoren läßt sich zu einem Preis, der vergleichbar mit dem üblichen Heizungskessel ist, ein Heizungskessel 11 der angegebenen Art herstellen, der erheblich kompakter aufgebaut ist und weitgehend wartungsfrei läuft.

Der kompakte Aufbau des Heizungskessels 11 ergibt sich dadurch, daß nicht mehr wie bei anderen Heizungskesseln herkömmlicher Art große Wärmeaustauschflächen benötigt werden, sondern daß die Energie aus den Mikrowellen mit hohem Wirkungsgrad in das Volumen des zu erwärmenden Wassers abgegeben wird. In einer Schichtdicke von etwa 1cm Wasser werden etwa 70% der auftreffenden Energie absorbiert. Daraus ist ersichtlich, daß im Ausführungsbeispiel eines Heizungskessels gemäß den Fig. 1 und 2 die Wärmeübertragung vorwiegend in der Nähe der Wandbereiche des Behälters 12 stattfindet. Um zu gewährleisten, daß dauernd noch kühle Wassermengen aus dem Behälterinnenraum 18 zur Behälterwand geführt werden, ist innerhalb des Behälterinnenraumes 18 ein Flügelrad 44 angeordnet, das durch einen außerhalb des Behälters 12 angeordneten Motor 23 angetrieben wird.

Der metallische Behälter 12 wirkt als für Mikrowellen undurchlässige Abschirmung nach außen. Stattdessen kann auch ein mikrowellendurchlässiger Kunststoffkasten verwendet werden, auf den Mikrowellengeneratoren aufgesetzt sind. Zum Abschirmen der Mikrowellen nach außen muß dann jedoch der Kunststoffkasten mit den Mikrowellengeneratoren von einem Metallblechkasten umgeben sein.

1 Bei dem Heizungskessel aus den Fig. 1 und 2 ist das erwärm-
wärmbare Wasservolumen entlang der Behälterwand klein
im Vergleich zum Gesamtvolumen des Behälterinnenraums
18. Es liegt also ein relativ ungünstiges Verhältnis
5 zwischen den erwärmbaren und kaum erwärmbaren Volumen-
teilen vor. Als kaum erwärmbar wird hierbei ein Volu-
menteil bezeichnet, wenn die in es eindringende Mikro-
wellenenergiedichte noch geringer ist als 5% der Ener-
giedichte der von außen auftreffenden Mikrowellen. Bei
10 einer Frequenz von 2,45 G Hz und Wasser als wärmeüber-
tragendes Medium ist diese geringe Energiedichte schon
bei Wasservolumina gegeben, die mehr als 3 bis 4 cm
von der Außenfläche des Gesamtwasservolumens entfernt
sind.

15 Bei einer Ausführungsform eines Heizungskessels 11 ge-
mäß den Fig. 3 bis 5 ist der erwärmbare Anteil des Was-
servolumens erheblich vergrößert. Es liegt nämlich ein
Speicherbehälter 22 vor, der aus einem Einlaßstutzen 19,
20 einem Eintrittsspaltraum 24, Leitungsrohren 25, einem
Austrittsspaltraum 26 und einem Auslaßstutzen 20 aufge-
baut ist. Die Leitungsrohre 25 weisen einen Durchmesser
von etwa 4cm auf. Der gesamte Speicherbehälter 22 be-
steht aus einem gut mikrowellendurchlässigen Material
25 und ist innerhalb eines quaderförmigen metallischen
Abschirmbehälters 12 angeordnet, der im übrigen dem Be-
hälter 12 des Heizungskessels aus Fig. 1 und 2 ent-
spricht. Die Mikrowellengeneratoren 16 sind nach Fig.
3 jedoch nicht über Dichtungsplatten 21, sondern direkt
30 an den Abschirmbehälter 12 angesetzt, da das durch den
Heizungskessel 11 geleitete Wasser nun nicht mehr direkt
mit der Wand des Abschirmbehälters 12 in Berührung
kommt, sondern durch die Leitungsvorrichtung geleitet
wird.

35

Der Eintrittsraum 24 und der Austrittsspaltraum 26 er-
strecken sich jeweils über die gesamte Höhe und Breite
des Speicherbehälters 22 hin. Die Leitungsrohre 25

1 stehen rechtwinklig zu den die Spalträume 24 und 26 be-
grenzenden Wänden des Speicherbehälters 22. Die am
besten geeignete Anzahl von Leitungsrohren 25 kann durch
5 Versuche ermittelt werden. Werden zuviele Rohre 25 ver-
wendet, so tritt wieder der Effekt eines Aufbaus gemäß
Fig. 1 ein, nämlich der, daß die weit im Inneren des
Behälterinnenraums 18 liegenden Leitungsrohre 25 stark
durch das Wasser in den sie umgebenden Leitungsrohren
25 abgeschirmt sind, so daß das Wasser in den inneren
10 Leitungsrohren kaum mehr erwärmt werden kann. Werden
dagegen nur sehr wenige Leitungsrohre 25 eingesetzt, so
kann nur sehr wenig Energie absorbiert werden.

In Fig. 6 ist eine Ausführungsform eines Heizungskes-
15 sels 11 dargestellt, die von der Ausführungsform aus
den Fig. 3 bis 5 ausgeht, jedoch zum Erhitzen von
Brauchwasser und Heizwasser geeignet ist. In der dar-
gestellten Ausführungsform ist über dem Heizwasser-
Speicherbehälter 22 ein analog zu diesem aufgebauter
20 Brauchwasser-Speicherbehälter 40 angeordnet, der ge-
sonderte Eintritts- und Austrittsstutzen 19, 20 auf-
weist und zu dem Heizwasser-Speicherbehälter 22 hin
durch Trennwände 48 getrennt ist.

25 Zwischen den Leitungsrohren 25 des Brauchwasserbehälters
40 und denen des Heizwasserbehälters 22 ist eine jalou-
sierbare Abschirmwand aus Metallklappen 45 angeordnet,
die jeweils um eine Achse 46 drehbar sind. Die Achsen
46 verlaufen alle parallel zueinander und werden ge-
30 meinsam angetrieben. In der Darstellung der Fig. 6
stehen die Metallklappen 45 in einer Stellung, in der
sie für Mikrowellen maximal transparent sind, da sie
für diese die geringste Querschnittsfläche bieten.
Wenn die Metallklappen 45 jedoch durch Verdrehen der
35 Achsen 46 um 90° alle in eine gemeinsame Ebene ge-
klappt werden, bewirken sie eine völlige Sperrung der
Mikrowellen.

1 Bei der Betriebsweise gemäß Fig. 6 werden alle Mikro-
wellengeneratoren betrieben, und die Metallklappen 45
sind in der Stellung, in der sie kein Hindernis für
die Mikrowellen darstellen. In diesem Fall wird das
5 Brauchwasser und das Heizwasser gleichmäßig erhitzt.

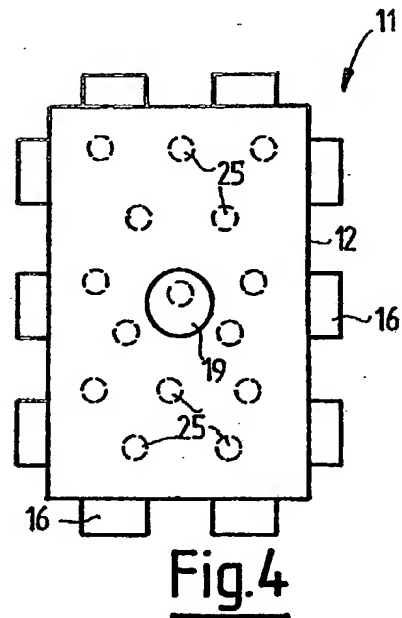
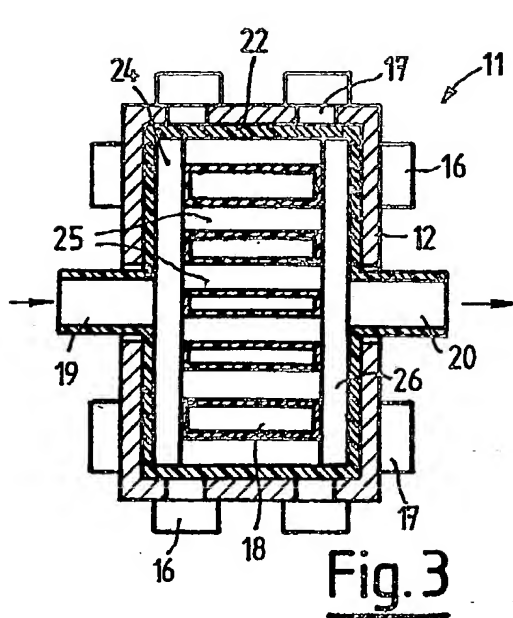
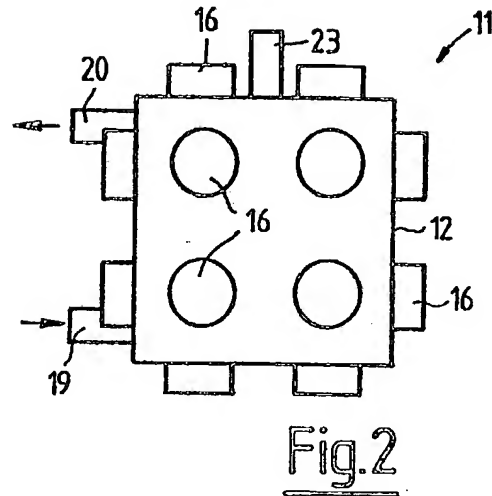
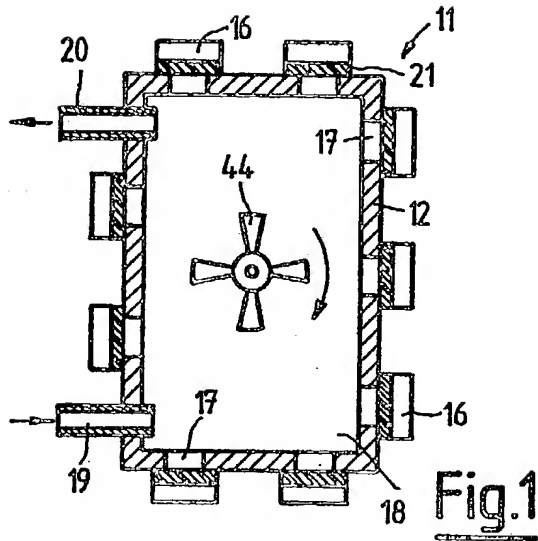
Wenn jedoch die Metallklappen 45 in die gemeinsame Ebene verdreht sind, werden nur die den Brauchwasserbehälter 40 umgebenden Mikrowellengeneratoren 16 betrieben.
10 Da hierbei der Heizwasserbehälter 22 durch die Metallklappen 45 vom Brauchwasserbehälter 40 mikrowellenmäßig abgetrennt ist, findet keine Erwärmung des Wassers im Heizwasserbehälter 22 statt. Entsprechend könnten auch nur die den Heizwasserbehälter 22 umgeben-
15 den Mikrowellengeneratoren 16 betrieben werden, wodurch ausschließliche eine Erhitzung des Heizwassers im Heizwasserbehälter 22 erfolgen würde.

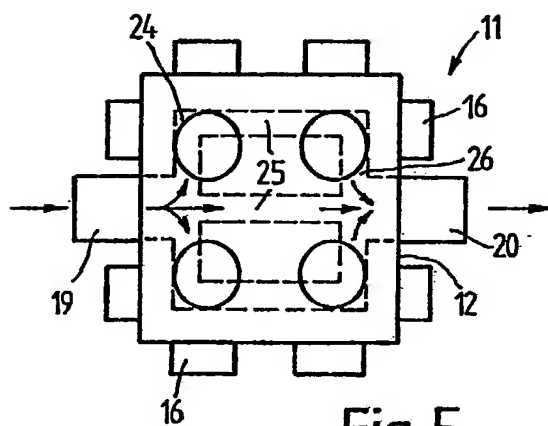
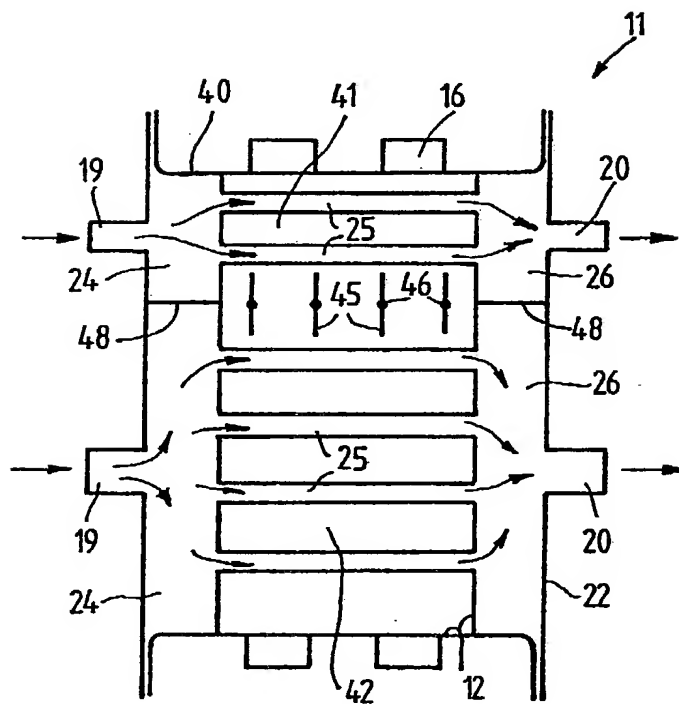
In den Ausführungsformen wurden jeweils Heizungskessel
20 11 mit quaderförmigen Behältern 12 dargestellt. Die Behälter können jedoch beliebig ausgestaltet sein. Wesentlich für Heizungskessel der angegebenen Art ist es, daß die Erwärmung des wärmetransportierenden Wassers durch Mikrowellen erfolgt. Es wurden auch nur Mikro-
25 wellengeneratoren erwähnt, wie sie handelsüblich sind. Die Verwendung derartiger Generatoren ist besonders vorteilhaft, da sie sehr billig zu erhalten sind, jedoch können für Sonderzwecke auch Hochleistungsmikrowellengeneratoren verwendet werden, die bei 2,45 G Hz
30 derzeit bis zu 10kW Dauerleistung abgeben.

3143808

- 13 -

Nummer: 3143808
 Int. Cl.³: H05B 6/78
 Anmeldetag: 4. November 1981
 Offenlegungstag: 19. Mai 1983



Fig. 5Fig. 6